Arnaldoa 23 (2): 517 - 546, 2016
http://doi.org./10.22497/arnaldoa.232.23207

ISSN: 1815-8242 (edición impresa)
ISSN: 2413-3299 (online edition)

Diversidad de plantas vasculares de las Lomas de Yuta, provincia de Islay, Arequipa Perú, 2016

Diversity of vascular plants in Lomas de Yuta, Islay province, Arequipa, Peru, 2016



Recibido: 2-IX-2016; Aceptado: 28-X-2016; Publicado: XII-2016

Resumen

Se presenta la diversidad de plantas vasculares de la lomas de Yuta, Prov. de Islay, Depto. de Arequipa, Perú, ubicada a los 16^0 56´39,50"S-72^0 04´12,20"O; y desde los 50 a 1000 m de elevación. Esta área está representada por un total de 183 taxones, agrupados en 55 familias, las cuales corresponden a las divisiones: Pteridophyta (un género con una especie); gimnospermae (un género con una especie) y angiospermae (142 géneros con 181taxones). Las familias con mayor diversidad son: Asteraceae (21spp.), Poaceae (16 spp.), Solanaceae (15 spp.),Cactaceae (13spp.), Malvaceae (12 spp.), Fabaceae y Amaranthaceae (11 spp.cada una). En esta área se adicionan cuatro géneros aun no reportados para las lomas de Perú: *Soliva* (Asteraceae), *Serjania* (Sapindaceae), *Callitriche* (Plantaginaceae) y *Salpichroa* (Solanaceae), así como las especies: *Atriplex imbricata* (Moq.) D. Dietr. (Amaranthaceae), *Raphanus raphanistrum* L. (Brassicaceae), *Melilotus albus* Medik. (Fabaceae), *Cumulopuntia leucophaea* (Phil.) Hoxey, (Cactaceae) y *Hierobotana inflata* (Kunth) Briq. (Verbenaceae).

Palabras clave: Plantas vasculares, Lomas de Yuta, Arequipa

Abstract

We present the diversity of vascular plants in the lomas of Yuta, Province of Islay, Department of Arequipa, Peru, located 160 56'39, 50 "S, 720 04'12, 20" W, and between 50 to 1000 m elevation. This area is represented by a total of 183taxa, grouped into 55 families, which are represented in the divisions: Pteridophyta (1 genus with 1 species); gimnospermae (a genus with one species) and angiospermae (142 genera and 181taxa). The most diverse families are: Asteraceae (21 species), Poaceae (16 species), Solanaceae (15 species), Cactaceae (13 species), Malvaceae (12 species), Fabaceae, and Amaranthaceae (11 species each). In this area, added four genera not yet reported to the lomas of Peru: *Soliva* (Asteraceae), *Serjania* (Sapindaceae), *Callitriche* (Plantaginaceae) and *Salpichroa* (Solanaceae) and species: *Atriplex imbricata* (Moq.) D. Dietr. (Amaranthaceae), *Raphanus raphanistrum* L. (Brassicaceae), *Melilotus albus* Medik. (Fabaceae), *Cumulopuntia leucophaea* (Phil.) Hoxey,(Cactaceae) and *Hierobotana inflata* (Kunth) Briq. (Verbenaceae).

Keywords: Vascular plants, Lomas de Yuta, Arequipa

Introducción

El conocimiento de los recursos naturales está ligado al hombre desde su aparición en la tierra, donde las plantas son un componente vital para la diversidad y la sostenibilidad mundial, debido a que proporcionan abrigo, alimento, combustible, medicina entre otras utilidades para el hombre; además, forman la base de la pirámide trófica en todos los ecosistemas terrestres; sin embargo, esta diversidad de especies se está perdiendo debido a muchos factores, en su mayoría antrópicos como: el crecimiento de la población, las altas tasas de modificación del hábitat y deforestación, la explotación excesiva, la contaminación y el cambio climático (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad, 2009).

El Perú con un territorio de ca. 1,3 millones de km cuadrados, es el tercer país en extensión en Sudamérica, y se constituye en uno de los países que posee una alta diversidad biológica, denominado por Rauh (1979) como el país de los contrastes.

En lo referente a las espermatofitas, Brako & Zarucchi (1993) catalogan 17 143 especies, de las cuales el 28% están contenidas en las cuatro familias más numerosas (Orchidaceae, Asteraceae, Fabaceae y Piperaceae), siendo los géneros *Piper, Peperomia, Miconia, Solanum, Epidendrum* y *Senecio* los que contienen el 10% del total de las especies peruanas; posteriormente, Ulloa-Ulloa *et al.*, (2004), manifestaron que la flora de Perú correspondería a 18 652 especies de espermatofitas, las cuales estarían incluidas en ca. 2 500 géneros y 225 familias de fanerógamas.

Toda esta diversidad, es el resultado de muchos factores, entre ellos, la posición geográfica del país en la tierra, su geología, sus climas entre otros; así, de las 117 zonas de vida reconocidas en el mundo, 84 se encuentran en el Perú; de los 32 tipos de clima de la tierra, en el Perú se encuentran 28 (Brack, 2003). Tradicionalmente la parte continental del Perú, se ha divido en tres regiones (costa, sierra y selva); sin embargo, han existido muchos intentos por subdividir los paisajes basados en criterios florísticos, climatológicos, y ecológicos, destacándose los realizados por Weberbauer (1945), Tosi (1960), Malleux (1975), ONERN (1976), quienes en consideración a los diferentes factores ecológicos como: tipos de clima, regiones geográficas, hidrografía, flora y fauna, han identificado la existencia de once ecorregiones en el Perú. Dentro de éstas ecorregiones se encuentra el desierto costero, el cual se extiende hasta Chile y representa un cinturón muy árido de más de 3500 km de largo, y se ubica en la vertiente occidental de los Andes (Rundel *et al.*, 1991).

En este territorio árido de la costa peruana, según Brako y Zarucchi (1993) se han establecido unas 557 especies de plantas adaptadas al desierto y según Dillon *et al.* (2011) consta de 847 especies, agrupadas en 385 géneros y 83 familias que corresponden a una gimnosperma y las demás a angiospermas sin incluir helechos (Pteridophyta). Eldesierto costero por lo tanto, comprende un territorio de áreas planas y relieves costeros elevadosque se extienden desde los 0 m hasta 1 200 m de elevación, como sucede en el cerro Cahuamarca de las lomas de Atiquipa (Arequipa). Estas áreas albergan una gran diversidad biológica, con mayor diversidad desde los 600-1000 m de elevación donde la principal fuente de humedad proviene de la condensación de la neblina (Ferreyra 1993). Es un área que se según Ono (1986) se establecen periódicamente las lomas que son "praderas de vegetación en medio del desierto", también son denominadas "unidades fitogeográficas" o "islas de vegetación" en el desierto (Engel, 1981) o es un rompecabezas al cual hay que encontrarle cada ficha de información, y colocarlas en el lugar adecuado para entender su estructura y función, lo cual abarca todos los elementos y su funcionamiento como un sistema. Cada formación de lomas suele presentar alrededor de 100 especies de plantas vasculares, exceptuando las más diversas como Atiquipa (Arequipa) con más de 300 especies, Lachay (Lima) con 146 especies de plantas vasculares y Cerro Campana (La Libertad) con ca. 157 especies entre helechos y fanerógamas agrupadas en 51 familias y 113 géneros (Leiva *et al.* 2014).

Estas formaciones, se extienden a lo largo de la faja costera, y son ecosistemas o formaciones únicas dentro de un contexto ecológico y de composición florística, consideradas unidades de vegetación que se encuentran aisladas y muy delimitadas debido al aislamiento geográfico por los hábitats hiperáridos desprovistos de vida vegetal; razón por la cual, en estas áreas

existe un alto endemismo de géneros y especies (Weberbauer, 1945; Péfaur, 1978, 1982; Rundel *et al.*, 1991, Dillon *et al.*, 2007). Según Müller (1985) un 42% de la formación de lomas está conformada precisamente por plantas endémicas de Solanaceae, Malvaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, principalmente especies de los géneros *Mathewsia, Palaua, Weberbauerella, Domeykoa* y *Nolana*, que son las que se encuentran mejor distribuidas o son más diversas en estas formaciones (Ferreyra, 1986, Rundel *et al.*, 1991). Sin embargo, aunque se tiene un amplio registro de las especies de estas formaciones, continuamente se han descrito nuevas especies; así, Dillon *et al.* (2007) describen cinco especies de *Nolana* (*N. aenigma* M.O. Dillon, S. Leiva & Quip., *N. arequipensis* M.O. Dillon & Quip., *N. chancoana* M.O. Dillon & Quip., *N. chapiensis* M.O. Dillon & Quip., y *N. lezamae* M.O. Dillon, S. Leiva & Quip.), llegando en la actualidad a reportarse ca. 40 especies de *Nolana*, de ellas, 33 son endémicas (Brako y Zarucchi, 1993).

Con el pasar de los años, se continúan describiendo nuevas especies en estas formaciones, cuyo origen aún es incierto; sin embargo, a medida que las investigaciones continúan en todos los campos, como los moleculares; es posible empezar a entender mejor estos ecosistemas. Para las lomas del Sur de Perú se han descrito especies de las familias: Solanaceae (*Jaltomata atiquipa* Mione & S. Leiva, *Jaltomata quipuscoae* Mione & S. Leiva y *Nicandra yacheriana* S. Leiva), Plantaginaceae (*Galvezia elisensii* M.O. Dillon & Quip.) y Cactaceae (*Corryocactus dillonii* A. Pauca y Quip.), esta última procedente de las lomas de Yuta; la mayoría de estas especies son consideradas endémicas o solo conocidas de la localidad del tipo (lMione *et al.* 2011, Leiva 2010, M.O. Dillon & Quipuscoa 2014, Mione *et al.* 2014 y Pauca & Quipuscoa 2015). En la actualidad, con las nuevas exploraciones en áreas poco estudiadas y con el análisis más prolijo del material recolectado, es posible la descripción de nuevas especies, que incrementarán los reportes de la diversidad.

La diversidad que se encuentra en estas formaciones, también han sido tratadas como ecosistemas lomales, y las primeras descripciones de las asociaciones florísticas fueron realizadas por Velarde (1947) y Ferreyra (1953; 1957, 1993). Para las lomas de Mollendo Weberbauer realizó investigaciones acerca de su vegetación, las que no fueron consideradas por Ferreyra (1993) en el mapa que publicó de la distribución de Lomas a lo Largo de la costa peruana (López *et al.* 1978).

Las lomas de Yuta han sido tratadas como parte de las lomas Mollendo y se ubican en la quebrada de Yuta y quebradas adyacentes, que se orientan de SO a NE, seccionadas en la parte inferior por la carretera Arequipa-Mollendo en el km 49,5 cerca a Matarani y tiene una extensión lineal de unos 10 km. Las únicas investigaciones relacionadas con las Lomas de Yuta fueron realizadas por López (1977,1978), de las cual es una está relacionada a vegetación en la estación de otoño, donde presenta un estudio preliminar de las especies que habitan estos ecosistemas, en ella reporta un total de 57 especies que corresponden a 48 géneros y 17 familias de fanerógamas.

Material y métodos

Se programaron excursiones a las lomas de Yuta desde 2005 hasta 2015, principalmente en los meses de agosto a diciembre, con la finalidad de recolectar muestras botánicas, tomar fotografías, obtener datos *in situ* y analizar la variación

de los caracteres dentro de sus poblaciones para definir las especies. Se recolectaron las muestras y se tomaron los datos referentes a las especies y a los datos geográficos y ecológicos. Así mismo, se tomaron fotografías del hábito y del hábitat y de las especies acompañantes. Las muestras se encuentran registradas principalmente en los herbarios F, HAO, HUT, HUSA, HSP y MO; además se recolectaron muestras de flores y frutos en solución de alcohol al 10%, las cuales fueron debidamente enumeradas y etiquetadas para la diagnosis de las especies. En el herbario las muestras fueron secadas y herborizadas, realizándose el montaje, etiquetado, y la toma de datos de las muestras herborizadas y las preservadas en alcohol. Se analizaron las muestras y se determinaron los taxones.

Área de estudio

Las lomas de Yuta se encuentran en el distrito y provincia de Islay, departamento de Arequipa; localizada aproximadamente a los 16^{0} 56´39,50"S-72^{0} 04´12,20"O; a 9 kilómetros del Oeste del puerto de Matarani.

El clima en el área de estudio es árido con una temperatura máxima diaria de21,6 °C y una temperatura minina de 16,3°C (registradas para octubre). Las precipitaciones son escazas en época de lomas. Durante los meses de invierno y principio de verano la zona recibe la influencia de una densa neblina que se condensa entre los 600 y 1000 m de altitud, esta niebla determina la aparición de la vegetación lomal muy diversa en el barlovento y muy escasa en el sotavento donde crecen cactáceas y arbustos como *Lycium*.

Presenta una topografía con una cadena de cerros con pendientes moderadas, superando ligeramente los 1000 m de altitud. El suelo es arenoso, constituido por material cálcico por debajo de los 500 m y arcilloso hacia la cumbre (López, 1977).

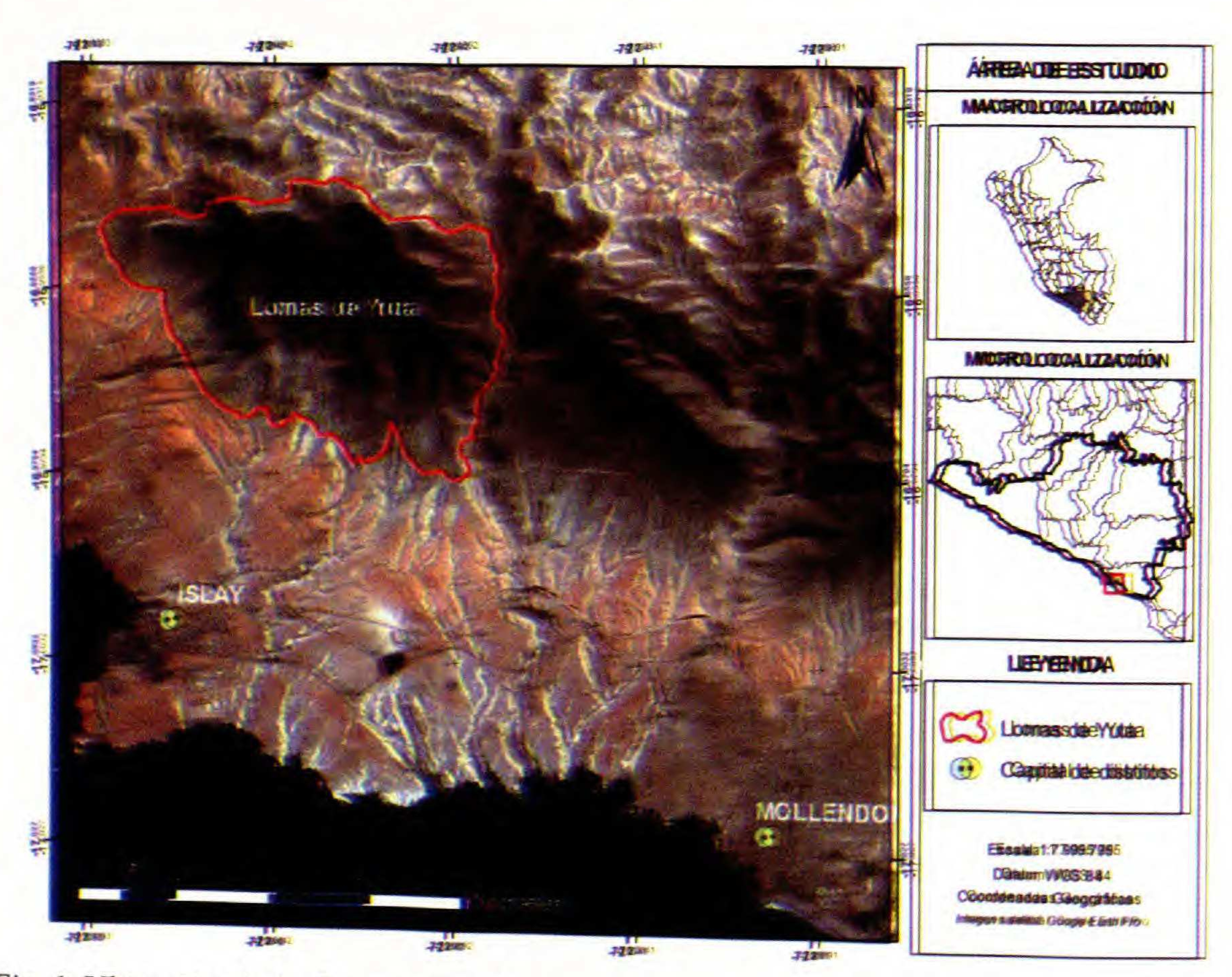


Fig. 1: Ubicación de las Lomas de Yuta

Resultados

Las recolecciones fueron realizadas a partir del año 2005 hasta la actualidad muchas de las muestras han sido determinadas en el herbario (F) del Field Museum de Chicago U.S.A. y Herbario Sur Peruano (HSP).

En total se registran 183 taxones, agrupados en 55 familias y 143 géneros. Están representadas las divisiones: Pteridophyta con un género y una especie, Gimnospermae un género y una especie, y Angiospermae con 141 géneros y180 especies.

Las familias con mayor diversidad son: Asteraceae (21 spp.), Poaceae (16 spp.), Solanaceae (15 spp.), Cactaceae (13 spp.), Malvaceae (12 spp.) Fabaceae y Amaranthaceae (11 spp. cada una); las demás familias con menos de 10 taxones.

Así mismo, se adicionan cuatro géneros aun no reportados para las lomas de Perú: *Soliva* (Asteraceae), *Serjania* (Sapindaceae), *Callitriche* (Plantaginaceae) y *Salpichroa* (Solanaceae), y especies no reportadas de las lomas de Yuta: *Atriplex imbricata* (Moq.) D. Dietr.(Amaranthaceae), *Raphanus raphanistrum* L. (Brassicaceae), *Melilotus albus* Medik. (Fabaceae), *Cumulopuntia leucophaea* (Phil.) Hoxey,(Cactaceae) y *Hierobotana inflata* (Kunth) Briq. (Verbenaceae).

Lista de especies de la loma de Yuta, Matarani-Islay

Pteridophyta (1/1)

1. PTERIDACEAE

Adiantum chilense Kaulf.

Gimnospermae (1/1)

2. EPHEDRACEAE (1 /1)

Ephedra americana Humb. & Bonpl. ex Willd.

Angiospermae(139/177)

Liliopsida (Monocotiledóneas) (23/26)

3. ASPARAGACEAE (2/2)

Anthericum eccremorrhizum Ruiz & Pav.

Oziroe biflora (Ruiz & Pav.) Speta

4. ASPHODELACEAE (1/1)

Pasithea coerulea (Ruiz & Pav.) D. Don

5. AMARYLLIDACEAE (2/2)

Clinanthus incarum (Kraenzl.) Meerow

Nothoscordum bivalve (L.) Britton

6. ALSTROEMERIACEAE (2/2)

Alstroemeria violacea Phil.

Bomarea latifolia (Ruiz & Pav.) Herb.

7. BROMELIACEAE (1/1)

Tillandsia latifolia Meyen

8. COMMELINACEAE (1/1)

Commelina fasciculata Ruiz & Pav.

9. CYPERACEAE (1/2)

Cyperus eragrostis Lam.

Cyperus hermaphroditus(Jacq.) Standl.

10. IRIDACEAE (1/1)

Tigridia pavonia (L.f.) DC.

11. JUNCACEAE (1/1)

Juncus bufonius L.

12. POACEAE (14/16)

Bromus striatus Hitchc.

Cenchrus echinatus L.

Cynodon dactylon (L.) Pers.

Distichlis spicata (L.) Greene

Eragrostis attenuata Hitchc.

Eragrostis mexicana (Hornem.) Link

Eragrostis peruviana (Jacq.) Trin.

Jarava pachypus (Pilg.) Peñail.

Nassella mucronata (Kunth) R.W. Pohl

Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.

Rostraria trachyantha (Phil.) Tzvelev ex Soreng

Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen

Stipa sp.

Tragus berteronianus Schult.

Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel.

Magnoliopsida (Dicotiledóneas) (117/150)

13. ACANTHACEAE (2/2)

Dyschoriste repens (Nees) Kuntze

Dicliptera ruiziana Wassh.

14. ANACARDIACEAE (1/1)

Schinus molle L.

15. AMARANTHACEAE (6/11)

Alternanthera porrigens (Jacq.) Kuntze

Alternanthera pubiflora (Benth.) Kuntze

Amaranthus hybridus L.

Amaranthus viridis L.

Atriplex imbricata (Moq.) D. Dietr.

Atriplex semibaccata R. Br.

Chenopodium album L.
Chenopodium murale L.
Chenopodium petiolare Kunth
Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants
Suaeda foliosa Moq.

16. APIACEAE (2/2)
Bowlesia sp.
Cyclospermum leptophyllum (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson

17. ASTERACEAE (18/21)
Conyza bonariensis (L.) Cronquist
Cotula australis (Sieber ex Spreng.) Hook. f.
Encelia canescens Lam.
Gamochaeta purpurea (L.) Cabrera
Grindelia glutinosa (Cav.) Mart.
Ophryosporus peruvianus (J. F. Gmel.) R.M. King & H. Rob.
Ophryosporus hoppii (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.
Philoglossa peruviana DC.
Pluchea chingoyo (Kunth) DC.
Polyachyrus annuus I.M.Johnst.
Pseudognaphalium dombeyanum (DC.) Anderb.
Senecio acarinus Cabrera
Senecio calcicola Meyen & Walp. ex Meyen
Senecio aff. *abadianus*
Sonchus oleraceus L.
Soliva stolonifera (Brot.) Sweet
Stevia melissiaefolia (DC.) Sch. Bip.
Trixis cacalioides (Kunth) D. Don
Villanova oppositifolia Lag.
Viguiera weberbaueri S.F. Blake
Wedelia latifolia DC.

18. BORAGINACEAE (4/5)
Cordia peruviana Roem. & Schult.
Heliotropium arborescens L.
Heliotropium curassavicum L.
Nama dichotoma (Ruiz & Pav.) Choisy
Tournefortia lilloi I.M. Johnst.

19. BRASSICACEAE (4/4)
Brassica rapa subsp. *campestris* (L.) Clapham
Lepidium sp.
Raphanus raphanistrum L.
Sisymbrium irio L.

20. CACTACEAE (10/11)
Corryocactus brachypetalus (Vaupel) Britton & Rose
Corryocactus dillonii A. Pauca y Quip.
Cumulopuntia leucophaea (Phil.) Hoxey
Cylindropuntia tunicata (Lehman) F.M. Knuth
Trichocereus chalaensis Rauh & Backeb.
Loxantocereus sextonianus Backeb.
Haageocereus decumbens (Vaupel) Backeb.
Islaya islayensis (Foerster) Backeb.
Neoraimondia arequipensis Backeb.
Opuntia pestifer Britton & Rose
Weberbauerocereus cephalomacrostibas (Werderm. & Backeb.) F. Ritter

21. CALCEOLARIACEAE (1/2)
Calceolaria rugulosa Edwin
Calceolaria utricularioides Benth.

22.CAMPANULACEAE (1/1)
Triodanis biflora (Ruiz & Pav.) Greene

23. CAPRIFOLIACEAE (2/2
Astrephia chaerophylloides (Sm.) DC.
Valeriana interrupta Ruiz & Pav.

24. CARICACEAE (1/1)
Carica candicans A.Gray

25. CARYOPHYLLACEAE (2/3)
Drymaria paposana Phil.
Spergularia congestifolia I.M. Johnst.
Spergularia collina I.M. Johnst.

26. CONVOLVULACEAE (2/2)
Dichondra sericea Sw.
Ipomoea dumetorum Willd. ex Roem. & Schult.

27. CRASSULACEAE (1/1)
Crassula connata (Ruiz & Pav.) A. Berger

28. CUCURBITACEAE (2/2)
Cyclanthera mathewsii Arn.
Sicyos baderoa Hook. & Arn.

29. EUPHORBIACEAE (3/4)
Croton alnifolius Lam.
Croton ruizianus Müll. Arg.
Euphorbia serpens Kunth
Ricinus communis L.

30. FABACEAE (9/11)
Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.
Astragalus triflorus (DC.) A. Gray
Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze
Calliandra taxifolia (Kunth) Benth.
Dalea aff. cylindrica
Hoffmannseggia miranda Sandwith
Hoffmannseggia prostrata Lagerh. ex DC.
Lupinus mollendoensis Ulbr.
Melilotus indicus (L.) All.
Melilotus albus Medik.
Trifolium repens L.

31. FRANKENIACEAE (1/1)
Frankenia chilensis C.Presl

32. GENTIANACEAE (1/1)
Cicendia quadrangularis (Dombey ex Lam.) Griseb.

33. GERANIACEAE (1/3)
Erodium cicutarium (L.) L'Hér. ex Aiton
Erodium malacoides (L.) L´Hér.
Erodium moschatum (L.) L'Hér.

34. HYPERICACEAE (1/1)
Hypericum silenoides Juss.

35. LAMIACEAE (3/4)
Hyptis sidifolia (L'Hér.) Briq.
Minthostachys spicata (Benth.) Epling
Salvia rhombifolia Ruiz & Pav.
Salvia tubiflora Ruiz & Pav.

36. LOASACEAE (1/1)
Nasa urens (Jacq.) Weigend

37. MONTIACEAE (2/3)
Calandrinia alba (Ruiz & Pav.) DC.
Cistanthe paniculata (Ruiz & Pav.) Carolin ex Hershk.
Cistanthe sp.

38. MALVACEAE (8/12)
Cristaria multifida (Dombey ex Cav.) Cav.
Fuertesimalva chilensis (A. Braun & C.D. Bouché) Fryxell
Fuertesimalva peruviana (L.) Fryxell
Gaya mollendoensis Krapov.
Malva parviflora L.
Melochia pyramidata L
Palaua dissecta Benth.
Palaua inconspicua I.M. Johnst.
Palaua modesta Reiche
Palaua velutina Ulbrich & Hill
Tarasa operculata (Cav.) Krapov.

Sida oligandra K. Schum.

39. MORACEAE (1/1)
Ficus carica L.

40. NYCTAGINACEAE (1/1)
Mirabilis expansa (Ruiz & Pav.) Standl.

41. ONAGRACEAE (1/1)
Oenothera arequipensis Munz & I.M.Johnst.

42. OLEACEAE (1/1)
Olea europaea L.

43. OROBANCHACEAE (1/1)
Orobanche weberbaueri Mattf.

44. OXALIDACEAE (1/2)
Oxalis lomana Diels
Oxalis sp.

45. PAPAVERACEAE (1/1)
Argemone mexicana L.

46. PLANTAGINACEAE (3/3)
Callitriche sp.
Linaria canadensis (L.) Dum. Cours.
Plantago limensis Pers.

47. PLUMBAGINACEAE (1/1)
Plumbago coerulea Kunth

48. POLYGALACEAE (2/2)
Pteromonnina macrostachya (Ruiz & Pav.) B. Eriksen
Monnina weberbaueri Chodat

49. PORTULACACEAE (1/1)
Portulaca pilosa L.

50. RUBIACEAE (1/1)
Randia rotundifolia Ruiz & Pav.

51. SAPINDACEAE (1/1)
Serjania sp.

52. SCROPHULARIACEAE (1/1)
Alonsoa meridionalis (L.f.) Kuntze

53. SOLANACEAE (5/16)
Lycium stenophyllum J. Rémy
Nicotiana knightiana Goodsp.
Nolana latipes I.M. Johnst. (=*Nolana ivaniana* Ferreyra)
Nolana lycioides I. M. Johnst.
Nolana pilosa I. M. Johnst.
Nolana spathulata Ruiz & Pav.
Nolana spergularioides Ferreyra
Nolana volcanica Ferreyra
Salpichroa ramosissima Miers
Solanum montanum L.
Solanum multifidum Lam.
Solanum peruvianum L.
Solanum phyllanthum Cav.
Solanum radicans L. f.
Solanum sp.1
Solanum sp.2

54. URTICACEAE (1/1)
Parietaria debilis G.Forst.

55. VERBENACEAE (5/5)
Citharexylum flexuosum (Ruiz & Pav.) D.Don
Hierobotana inflata (Kunth) Briq.
Glandularia clavata (Ruiz & Pav.) Botta
Lantana scabiosiflora Kunth
Phyla nodiflora (L.) Greene

Discusión

La formación de lomas es un ecosistema propio de la provincia desértica de Perú y Chile, y se constituye en un sistema de islas de diversidad; donde cada formación, contiene elementos florísticos propios que las caracterizan; y está en relación a su historia evolutiva y a las barreras geográficas entre cada formación. Algunas especies se concentran en áreas relativamente pequeñas y son consideradas endémicas, otras son de mayor distribución a lo largo de la Provincia Desértica, y solo están adaptadas a estas condiciones climáticas y edáficas, sin embargo, un gran porcentaje de especies habitan también en las Vertientes Occidentales del Perú (Dillon *et al.* 2009). La presencia de géneros y especies que comparten hábitats en las formaciones lomales y en las Vertientes Occidentales, está relacionada con aspectos como la historia geográfica, la trashumancia, y los factores climáticos y edáficos; de tal manera que, la vegetación de las áreas de formaciones lomales, tanto en la Provincia desértica y en las Vertientes occidentales son similares.

En algunos análisis de diversidad se muestra que aproximadamente el 70% de especies poseen una amplia distribución altitudinal y las demás corresponden a especies endémicas de cada área donde existen comunidades lomales (Leiva *et al.* 2008). Así mismo, un porcentaje no muy grande corresponde a especies que proceden de otros ecosistemas como los bosques montanos (*Randia*) o de otros lugares de Sudamérica, donde alcanzan su distribución en lomas adyacentes a los países cercanos. Por ejemplo, el género monoespecífico y endémico de Perú *Chionoppapus* de la familia Asteraceae, que se distribuye en las Vertientes Occidentales de Norte y Centro de Perú y Lomas del Norte (Lomas del Cerro Campana y Lomas de Mongón), no se distribuye en la Lomas del Sur de Perú, sin embargo habita en las Vertientes Occidentales del Departamento de Arequipa a 2300-2500 m de elevación y en lugares desérticos.

No se conoce de géneros propios de helechos (Pteridophyta) que presenten distribución exclusiva en lomas; la distribución y diversidad es mayor en las áreas húmedas y con diversidad de hábitats como los bosques montanos orientales y lugares húmedos del occidente; sin embargo, son varios los géneros que habitan en lomas, principalmente de las familias Pteridaceae y Polypodiaceae, y es *Adiantum* (Pteridaceae) de amplia distribución altitudinal y latitudinal, según Cano (2006) el porcentaje de helechos de las formaciones lomales y aquellos que crecen en las vertientes occidentales, es mayor al de las angiospermas.

Solamente una gimnosperma (*Ephedra americana*), crece asociada a los ecosistemas de lomas, la misma que, también se distribuye en las Vertientes Occidentales y prefiere ambientes xerófitos conjuntamente con cactáceas. Esta especie es de amplia distribución en Sudamérica, presenta amplios rangos de distribución altitudinal, y forma parte de muchos ecosistemas, principalmente los altoandinos, donde se constituye en una especie importante como forraje y medicinal (Brako & Zarucchi 1993, Montesinos *et al.* 2015).

En cuanto a las angiospermas, las dicotiledóneas son las mejor representadas y constituyen el componente más conspicuo para la formación de lomas. Las especies perennes a las que se asocian, son arbustos y pequeños árboles que, según sea la especie, en periodos desfavorables permanecen en latencia o pierden sus hojas para producir

flores y frutos, luego en épocas de neblina y precipitaciones las hojas vuelven a brotar y continúan con su proceso. Las especies de lomas son herbáceas y por lo general son pterófitos que germinan y se desarrollan con la humedad de invierno y desaparecen cuando la neblina es escasa. Según Dillon *et al.* (2011) las familias que contienen mayor diversidad en la formación de lomas corresponden a Asteraceae, Poaceae, Solanaceae, Malvaceae, Poaceae, Fabaceae, Cactaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Amaranthaceae y Bromeliaceae, familias bien representadas también en las lomas de Yuta. Así mismo, los géneros mejor representados en las lomas de Perú son: *Nolana, Solanum, Senecio, Ophryosporus, Eragrostis, Paspalum,Calceolaria, Alternanthera, Oxalis, Tetragonia, Ipomoea, Quinchamalium, Tillandsia, Heliotropium, Tiquilia, Palaua,* que en su mayoría crecen y son abundantes en las lomas de Yuta, excepto *Quinchamalium* y *Tetragonia.* Debido a su ubicación, las lomas de Yuta poseen gran similitud en especies con lomas que se distribuyen al Sur (Mollendo, Mejía) y al Norte (Quilca, Camaná, Ocoña) de Arequipa.

Las monocotiledóneas en su mayoría son efímeras debido a su carácter herbáceo; sin embargo, muchas de ellas se mantienen como criptófitos, geófitos bulbígeros y rizomatosos, las cuales ante la presencia de humedad, brotan de manera inmediata, desarrollándose como pioneras de estos ecosistemas, para cumplir con un periodo relativamente corto. Su floración es efímera y fructifican antes que las neblinas desaparezcan. Según Dillon *et al.* (2011) Bromeliaceae y Poaceae son las más conspicuas; las primeras formando tillandsiales grises en lugares xerófitos, comunidades no presentes en Yuta, aunque es posible encontrar una especie de *Tillandsia;* sin embargo, las gramíneas en esta formación si son diversas y abundantes.

Los terófitos garantizan su permanencia en estos ecosistemas por la gran producción de semillas, que éstos dejan al cumplir su ciclo reproductivo, las cuales se quedan almacenadas en el suelo y se constituyen en bancos de semillas que garantizan la permanencia de las poblaciones para las siguientes temporadas, y en eventos de mayor humedad y precipitación como las de El Niño existe una proliferación de las poblaciones (Dillon 2005); sin embargo, en épocas de escasas precipitaciones, las semillas permanecen en el suelo en estado de latencia y en proceso de escarificación como en *Nolana* cuyos mericarpos duros, deben ser escarificados para germinar en épocas favorables.

Alrededor del 7% del total de especies consideradas en este trabajo son introducidas, y se han instalado en estas formaciones, debido a la acción antrópica y producto de la trashumancia. Algunas especies se instalaron en el borde de caminos y carreteras, para luego mediante sus propios mecanismos de dispersión, abarcar gran parte del área; otras especies que son cultivadas y no son consideradas en esta lista crecen en el borde de la carretera (*Medicago sativa* =alfalfa, *Triticum aestivum* =trigo, *Zea mays* = maíz, *Vicia faba* =haba, *Sorghum halepense*=sorgo), producto del derrame de la carga de camiones y acción del hombre.

Existen algunos géneros no reportados en el checklist de Dillon *et al.* (2011) como *Salpichroa* (Solanaceae) muy distribuido en las vertientes occidentales de Perú, *Soliva* (Asteraceae) especie de amplia distribución e introducida en estas formaciones, Callictriche (Plantaginaceae) que aparece en lugares muy húmedos y *Serjania*

(Sapindaceae); así como otras especies que son reportadas en esta investigación.

Agradecimientos

A las autoridades de la Universidad nacional de San Agustín por las licencias otorgadas para las excursiones botánicas, a los integrantes del Instituto científico Michael Owen Dillon - IMOD, por la ayuda en la toma de datos en el campo y laboratorio, así como en el procesamiento de las muestras y a the National Geographic Society and National Science Foundation (BSR-8513205, DEB-0415573), por su apoyo en los trabajos de campo en las lomas de Perú y Chile.

Literatura citada

Brack, A. 2003. Biodiversidad y Desarrollo sostenible. Presentado en: Taller Nacional "Hacia una Estrategia Nacional de Desarrollo Sostenible"

Brako L.; J. L. Zaruchi. 1993. Catalogue of the flowering plants and Gymnosperms of Peru. (Monographs in Systematic Botany Vol. 45). Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO. 1285 pp.

Cano, Y. 2006. Diversidad Taxonómica y Distribución de Las Pteridophyta en las Lomas de Atiquipa-Arequipa, 2005. Tesis para optar el Título de Biólogo. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Dillon, M.O. 2005. Solanaceae of the Lomas formations of Coastal Peru and Chile. Pp. 131-155. In: Hollowell, V., T. Keating, W. Lewis & T. Croat (eds.), "A Festschrift for William G. D'Arcy: The Legacy of a Taxonomist". Mono. Syst. Bot. Ann. Missouri Bot. Gard. 104.

Dillon, M.O., S. Leiva & V. Quipuscoa. 2007. Five new species of *Nolana* (Solanaceae-Nolaneae) from Peru and notes on the classication of additional taxa. Arnaldoa 14 (2): 171-190.

Dillon M.O. T. Tu & J. Wen. 2009.Biogegraphic diversification in *Nolana* (Solanaceae), a ubiquitous member of the Atacama and Peruvian Deserts along the western coast of South America. Journal of Sistematics and Evolution 47 (5): 457-476.

Dillon, M.O.; S. Leiva, M. Zapata, P. Lezama y V. Quipuscoa. 2011. Catálogo florístico de las Lomas peruanas. Arnaldoa 18 (1):7-32.

Dillon, M.O. & V. Quipuscoa.2014. Synopsis of *Galvezia* (Plantaginaceae: Antirrhineae), including a new cryptic species from southern Peru. Journal of the Botanical Research Institute of Texas 8(1):47 - 55.

Engel, F. 1981. Prehistoric Andean Ecology Man, Settlement and Environment in the Andes. The Deep South. University of New York. USA.

Ferreyra, R. 1953. Comunidades Vegetales de algunas Lomas Costaneras del Perú. Estación Experimental Agrícola La Molina. 53:1-88

________. 1957. Contribución al conocimiento de la Flora Costanera del norte peruano, departamento de Tumbes. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 6:194-206

________.1986. Flora y vegetación del Perú. Gran Geografía del Perú Volumen 2. Editorial Manfer-Juan Mejía Baca. España.

Herrera, F. 1939. Exploraciones botánicas en el Perú. Pp. 3—90. En Catálogo Alfabético de los Nombres Vulgares y Científicos de Plantas que Existen en el Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

Leiva, S. M. Zapata, G. Gayoso, P. Lezama, V. Quipuscoa & M.O. Dillon. 2008. Diversidad florística de las Lomas de Mongón, Provincia Casma, Departamento de Ancash, Perú. Arnaldoa 15(1): 45-62.

Leiva, S. 2010. *Nicandra yacheriana* (Solanaceae) una nueva especie del Sur del Perú. Arnaldoa 17(1): 25--31.

Leiva, S. M. Zapata, G. Gayoso, L. Chang, M. O. Dillon & V. Quipuscoa. 2014. Diversidad Florística de la Loma Cerro Campana, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad-Perú. Arnaldoa 21 (1): 187 - 220.

León, B.; N. Pitman & J. Roque. 2006. Introducción a las plantas endémicas del Perú. *Rev. Perú. biol.* Número especial 13(2): 9s - 22s

López E. 1977. La Flora y Vegetación de Otoño en las Lomas de Yuta (Mollendo-Islay). Tesis presentada para optar el grado académico de Bachiller en Ciencias Biológicas. Arequipa-Perú.

López E.; A. Nuñez & F. Dávila. 1978. Fauna Desértica-costera peruana-VI: Artrópodos de la lomas Mollendo-Matarani (Arequipa).

Mione, T., S. Leiva & L. Yacher. 2015. Two new Peruvian species of*Jaltomata* (Solanaceae, Solaneae) with red floral nectar. Brittonia 67(2): 105-112.

Mione, T., S. Leiva, L. Yacher & A, M. Cameron. 2011. *Jaltomata atiquipa* (Solanaceae): a new species of

southern Peru. Phytologia 93(2): 203 - 207. 2011.

Montesinos, D., K. V. Sýkora, V. Quipuscoa & A. M. Cleef. 2015. Species composition and phytosociology of xerophytic plant communities after extreme rainfall in South Peru. Phytocoenologia 45(3): 203–250.

Müller G. 1985. Zur floristischen Analyse der peruanischen Loma – Vegetation. *Flora.* 176: 153-165.

Ono, M. 1986. Definition, classification and taxonomic significance of the Lomas vegetation. Páginas 5-14 en: M. Ono (editor) Taxonomic and Ecological Studies on the Lomas Vegetation in the Pacific Coast of Peru. Makino Herbarium, Tokyo Metropolitan Univesity. Tokyo-Japan.

Pauca, A. & V. Quipuscoa. 2015. *Corryocactus dillonii* (Cactaceae), una nueva especie de la formación de Lomas de Arequipa, Perú. Arnaldoa 22(2): 313-328.

Péfaur, J. 1978. Composition and structure of communities in the Lomas of southern Perú. PhD Dissertation. The University of Kansas. 215 pp.

________. 1982. Dynamics of plant communities in the Lomas of southern Perú. Vegetation 49:163-171.

Rundel P., Dillon M., Palma B., Money H., Gulmon L. & Ehleringer J. 1991. The phytogeography and ecology of the coastal Atacama and Peruvian deserts. *Aliso*. 13(1): 1-49.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2009. Informe sobre la Conservación de las Especies Vegetales: Una revisión de los progresos realizados en la aplicación de la Estrategia Mundial para la Conservación de Plantas (GSPC). 48 pp.

Velarde, O. 1947. Estudio sobre la vegetación y flora de las Lomas de Lupín. *Revista de Ciencias*. 454: 665-700.

Weberbauer, A. 1945. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Ministerio de Agricultura. Lima-Perú. 624 pp.

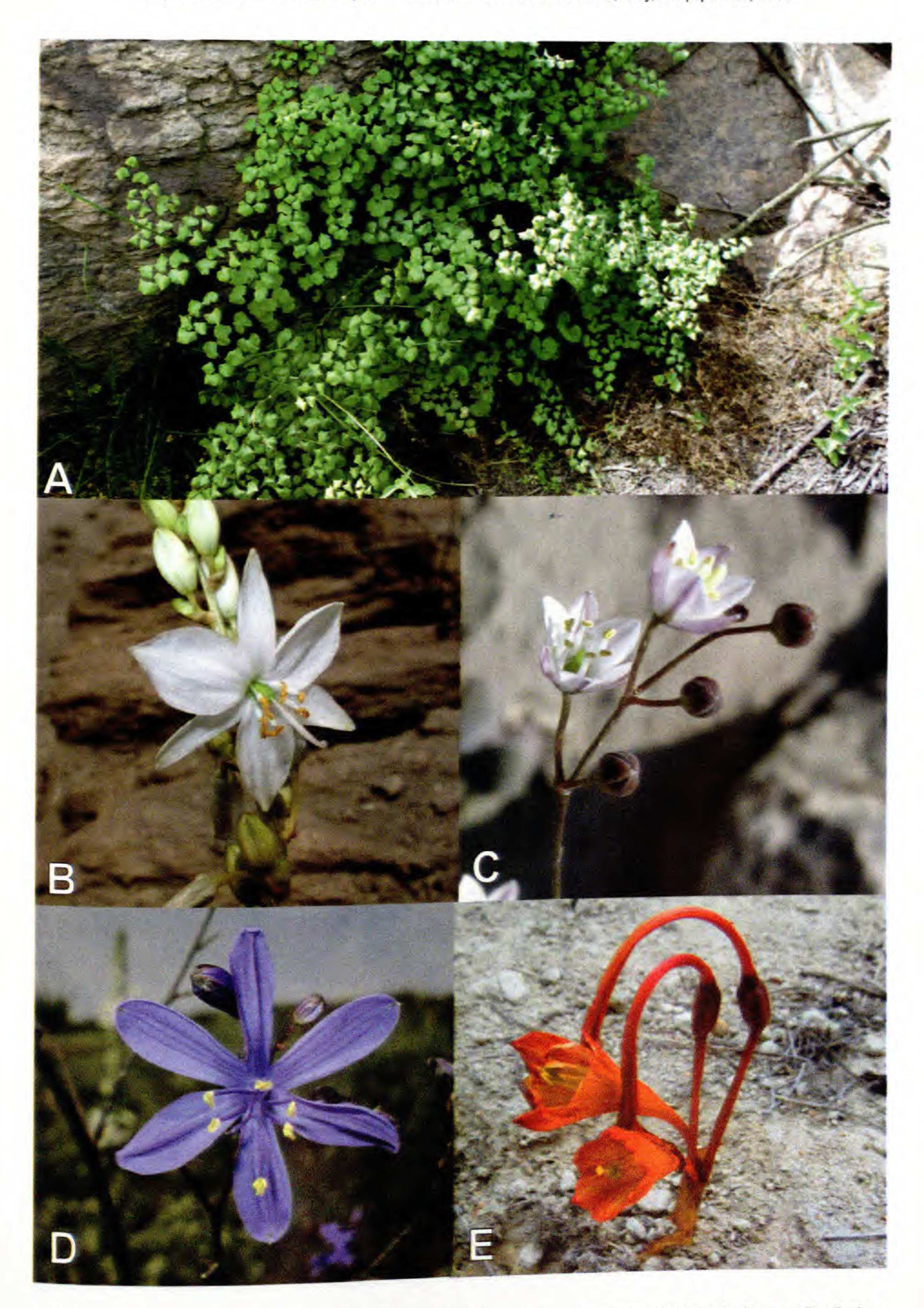


Fig. 2. A. *Adiantum chilense*Kaulf., **B.** *Anthericum eccremorrhizum* Ruiz & Pav.; **C.** *Oziroe biflora* (Ruiz & Pav.) Speta; **D.** *Pasithea coerulea* (Ruiz & Pav.) D. Don; **E.** *Clinanthus incarum* (Kraenzl.) Meerow

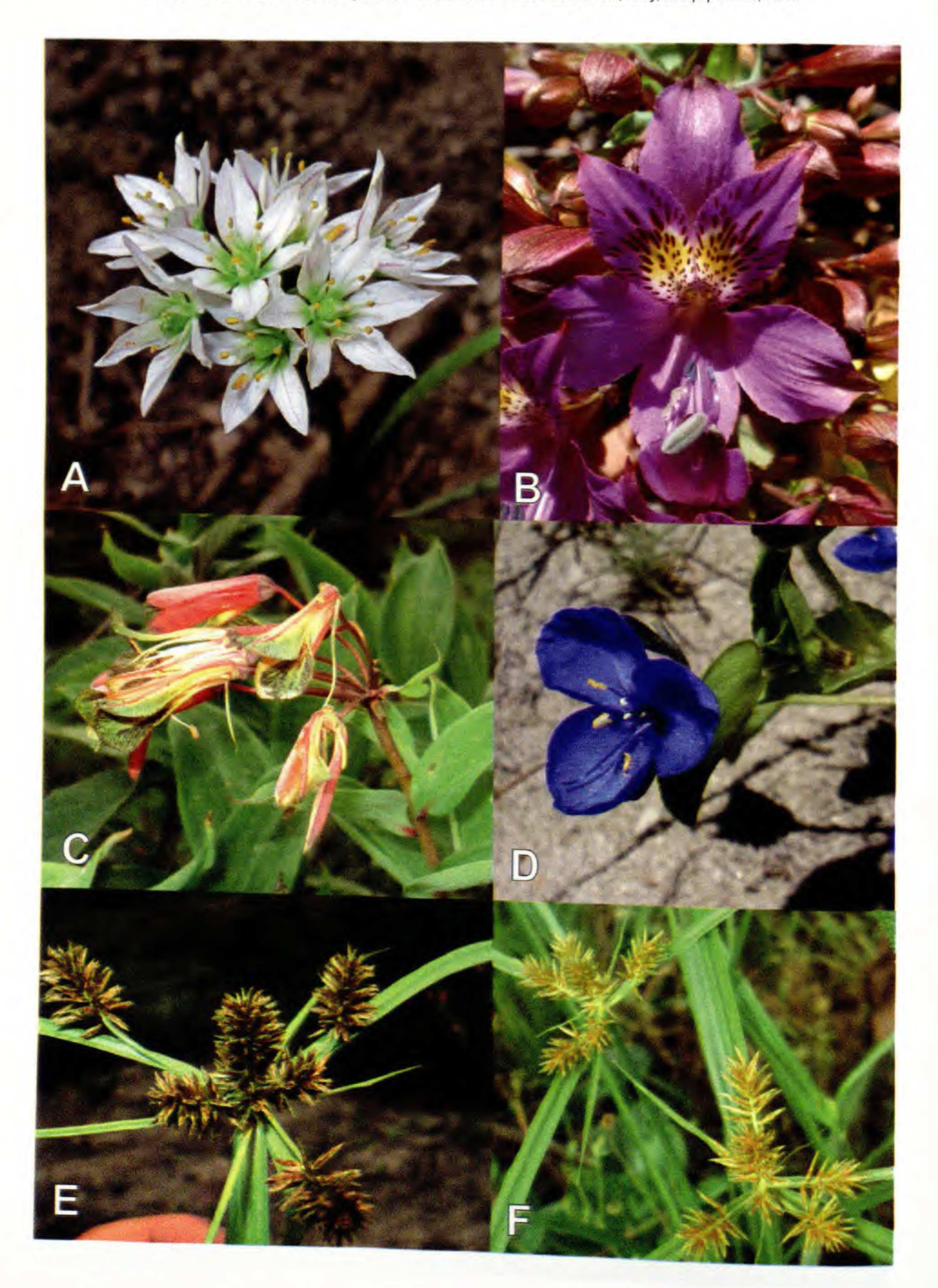


Fig. 3. A. *Nothoscordum bivalve* (L.) Britton; **B.** *Alstroemeria violacea* Phil.; **C.** *Bomarea latifolia* (Ruiz & Pav.) Herb.; **D.** *Commelina fasciculata* Ruiz & Pav.; **E.** *Cyperus eragrostis* Lam.; **F.** *Cyperus hermaphroditus* (Jacq.) Standl.

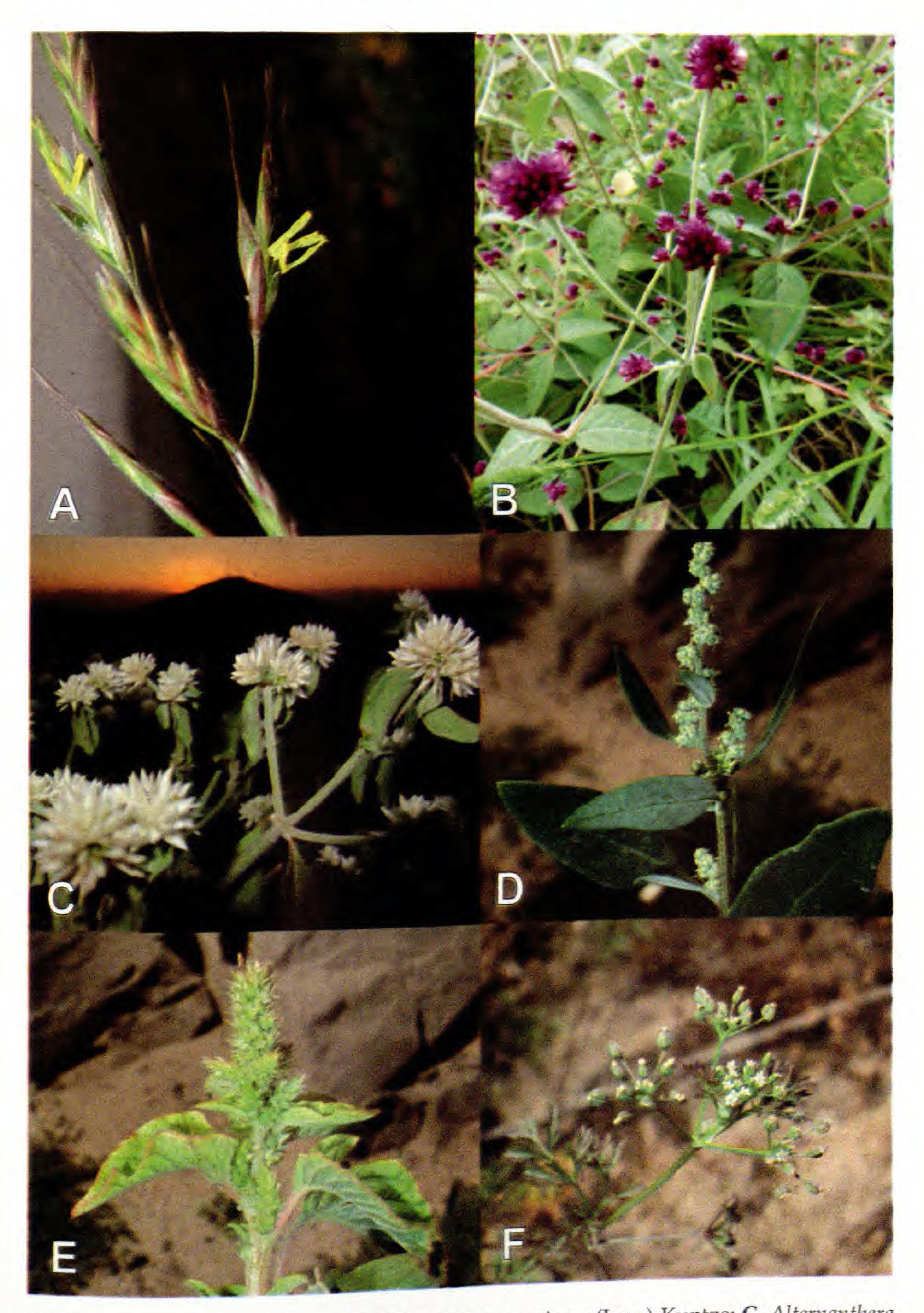


Fig. 4.A. *Bromus striatus* Hitchc.; **B.** *Alternanthera porrigens* (Jacq.) Kuntze; **C.** *Alternanthera pubiflora* (Benth.) Kuntze; D. *Chenopodium album* L. **E.** *Amaranthushy bridus* L.; F. *Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson

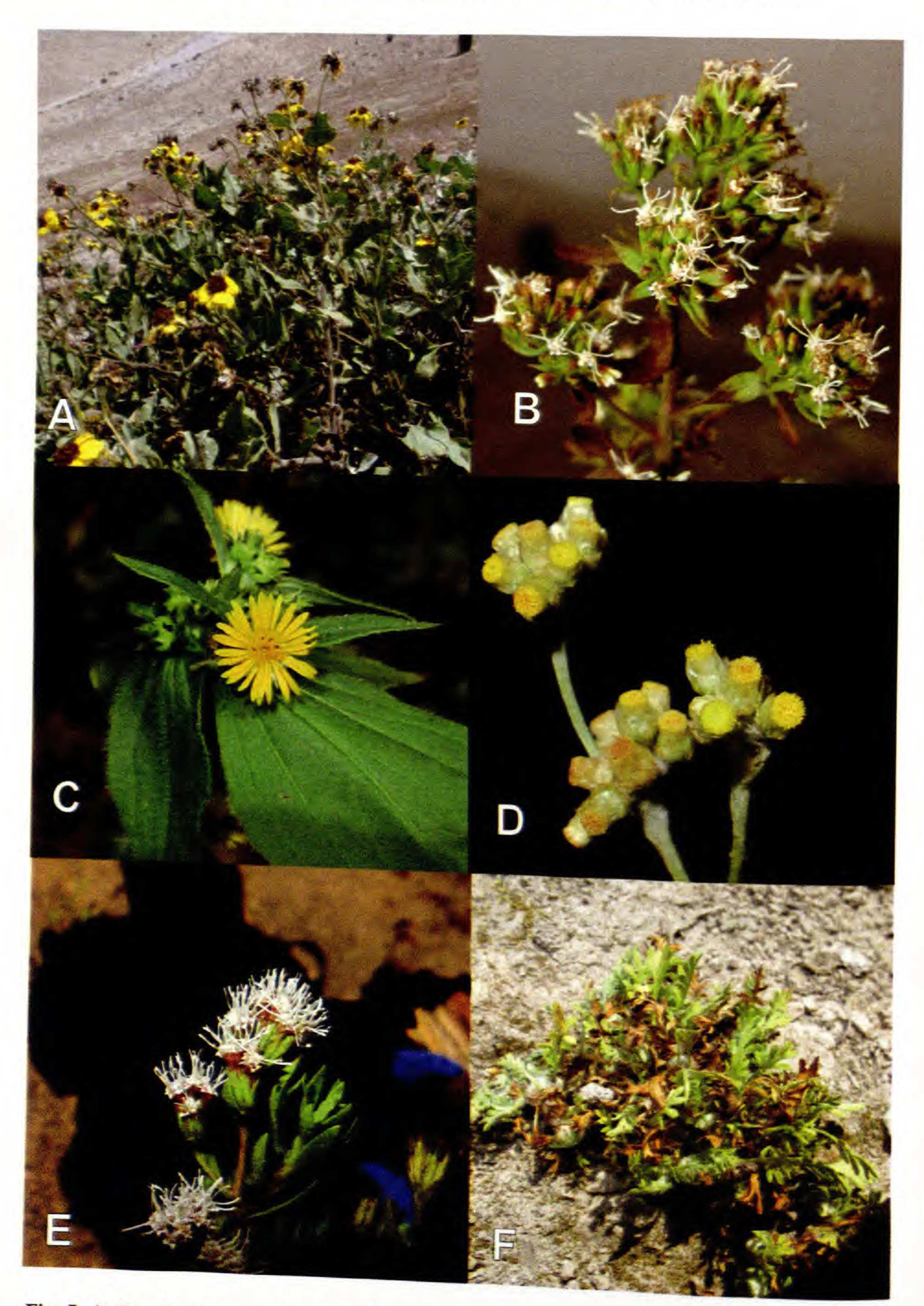


Fig. 5. A. *Encelia canescens* Lam.; **B.** *Ophryosporus hoppii* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.; **C.** *Philoglossa peruviana* DC.; **D.** *Pseudognaphalium dombeyanum* (DC.) Anderb.; **E.** *Ophryosporus* sp.; **F.** *Soliva stolonifera* (Brot.) Sweet



Fig. 6. A. *Trixis cacalioides* (Kunth) D. Don; **B.** *Viguiera weberbaueri* S. F. Blake; **C.** *Wedelia latifolia* DC.; **D.** Lomas de Yuta.

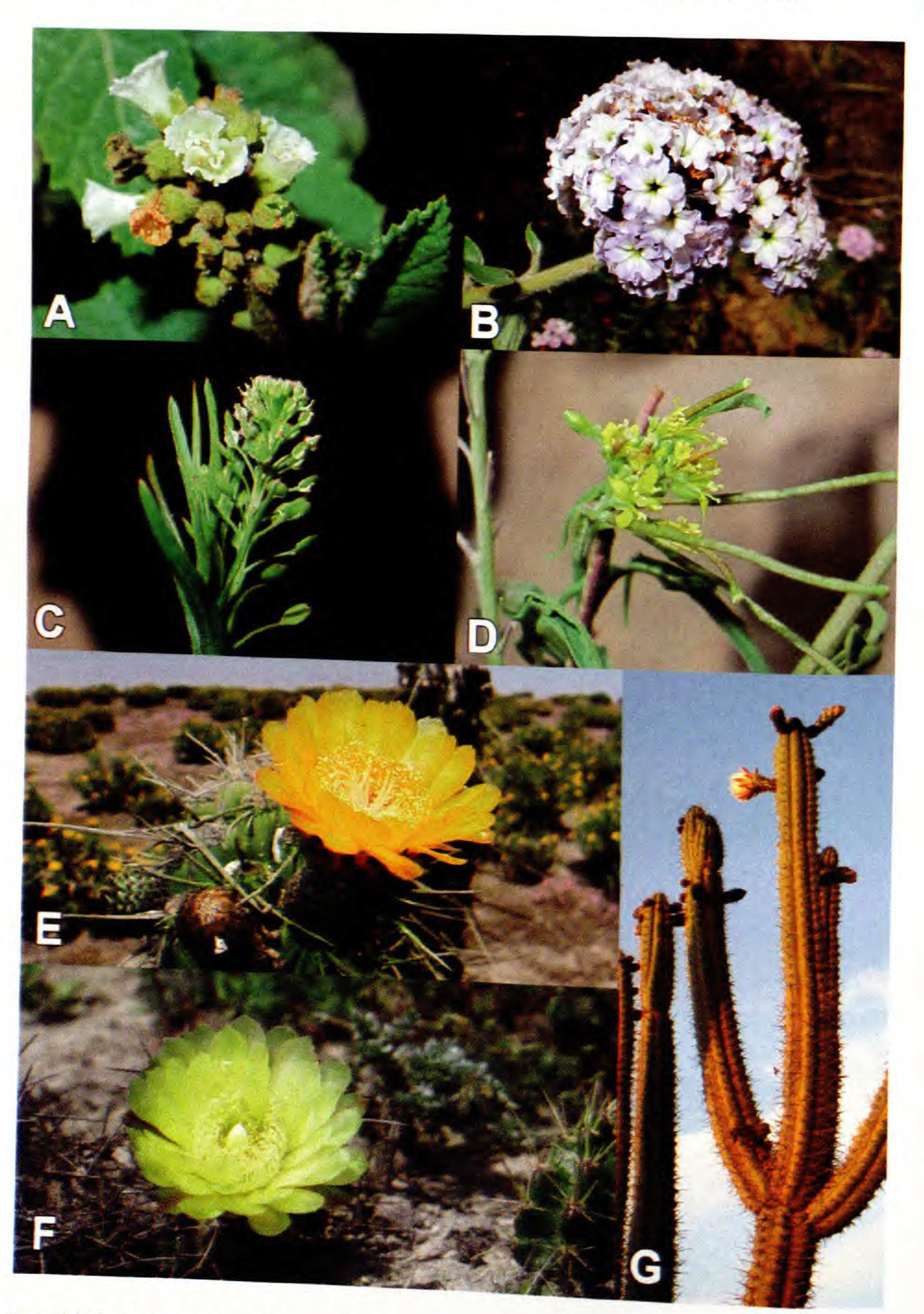


Fig. 7.A.*Cordia peruviana* Roem. & Schult.; **B.** *Heliotropium arborescens* L.; **C.** *Lepidium* sp.; **D.** *Sisymbrium irio* L.; **E.** *Corryocactus brachypetalus* (Vaupel) Britton & Rose; **F.** *Corryocactus dillonii* A. Pauca y Quip.; **G.** *Trichocereus chalaensis* Rauh & Backeb.

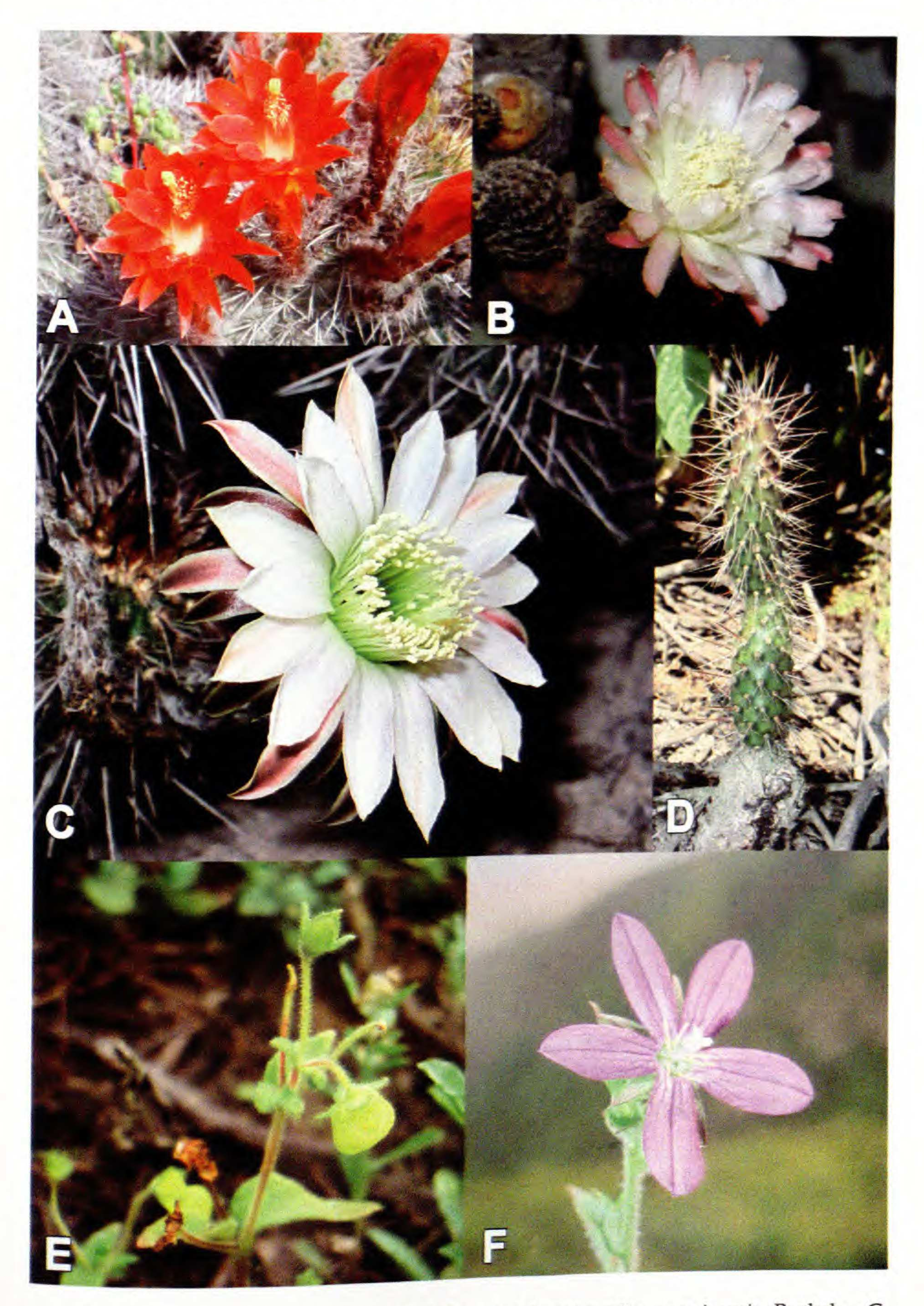


Fig. 8.A. *Loxantocereus sextonianus* Backeb.; **B.** *Neoraimondia arequipensis* Backeb.; **C.** *Haageocereus decumbens* (Vaupel) Backeb.; **D.** *Opuntia pestifer* Britton& Rose; **E.** *Calceolaria utricularioides* Benth.; **F.** *Triodanis biflora* (Ruiz &Pav.) Greene

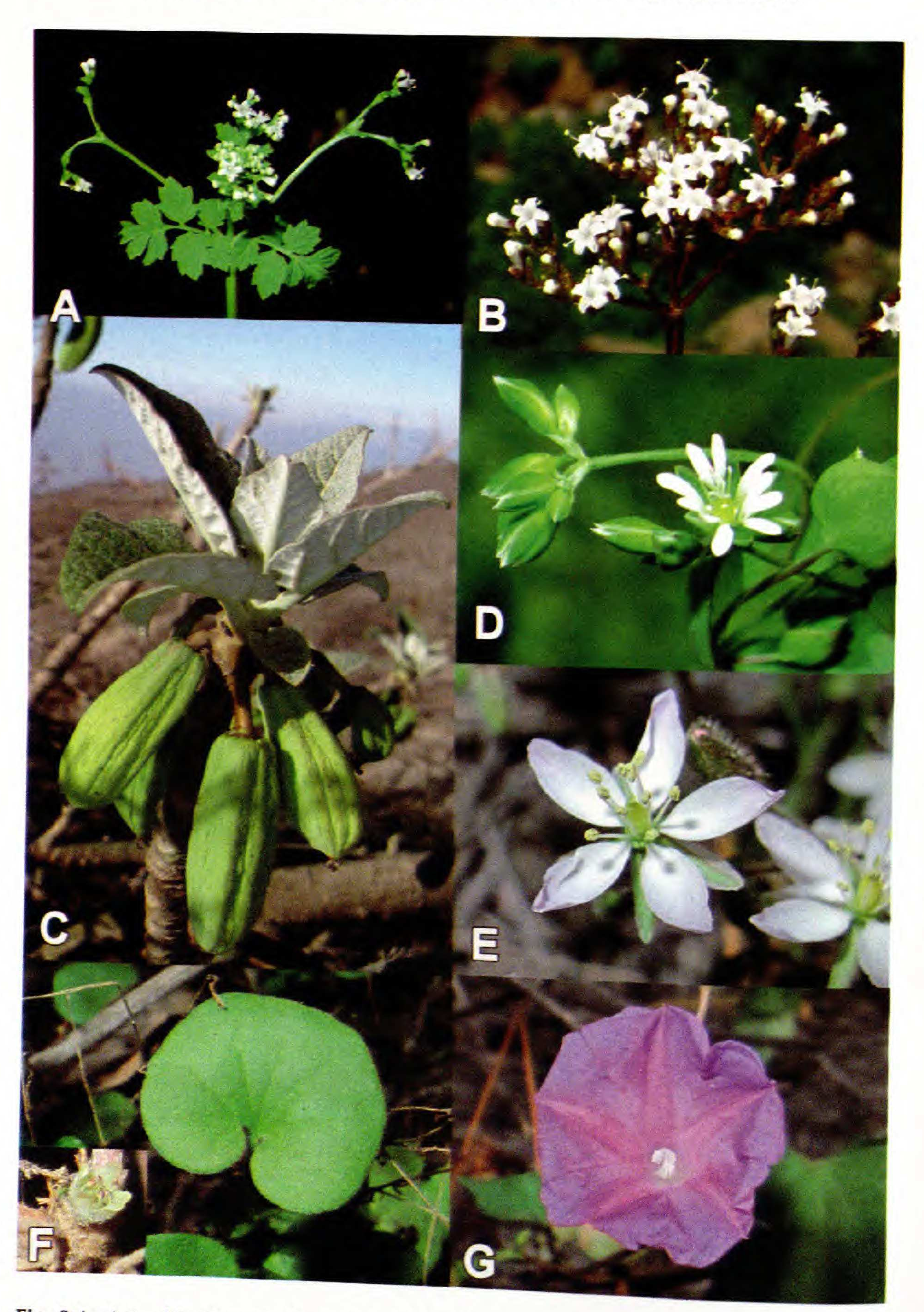


Fig. 9.A. *Astrephia chaerophylloides* (Sm.) DC.; **B.** *Valeriana interrupta* Ruiz &Pav.; **C.** *Carica candicans* A.Gray; **D.** *Drymaria paposana* Phil.; **E.** *Spergularia congestifolia* I.M. Johnst.; **F.** *Dichondra sericea* Sw.; **G.** *Ipomoea dumetorum* Willd. ex Roem. & Schult.

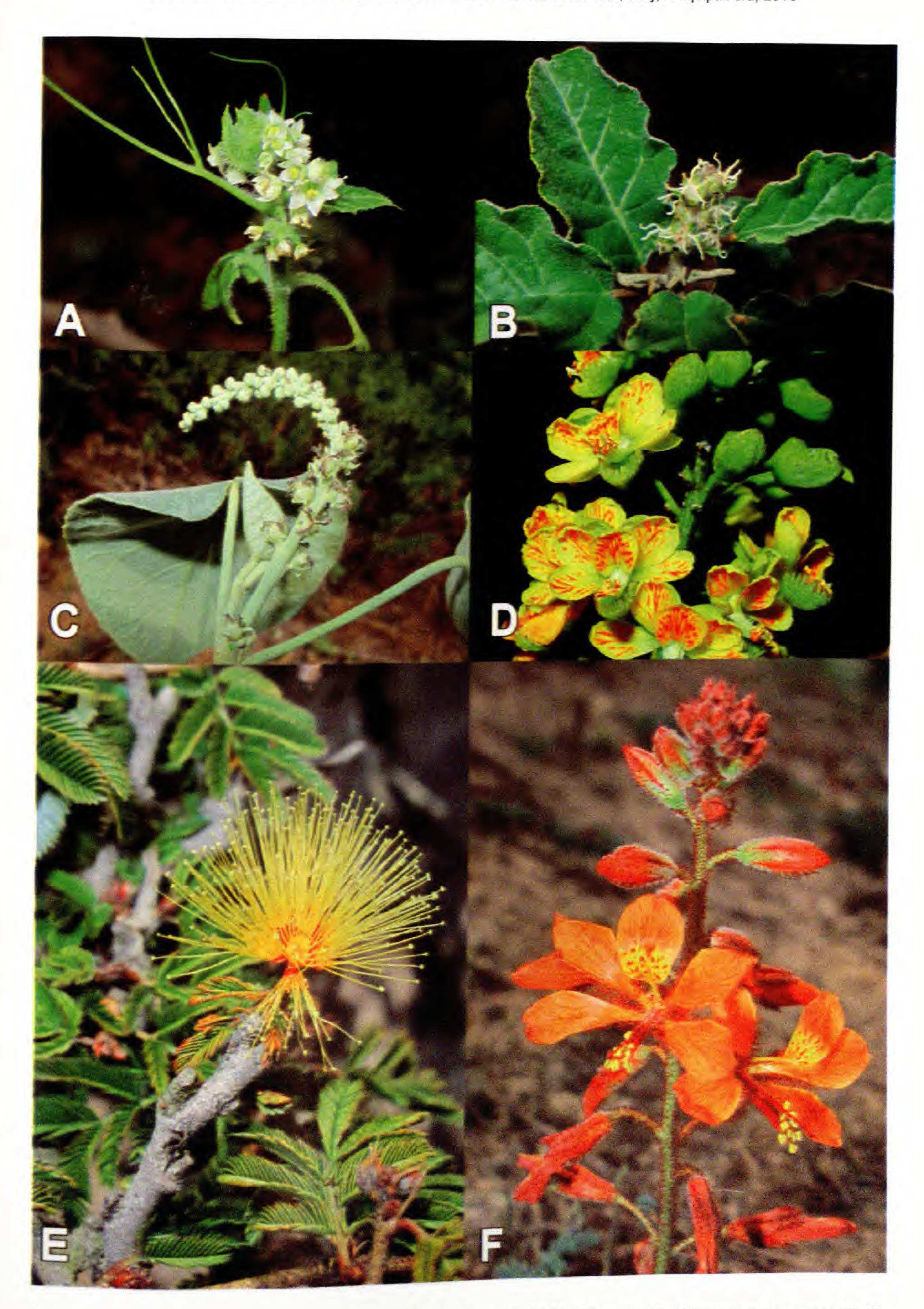


Fig. 10.A.*Sicyos baderoa* Hook. & Arn.; **B.** *Croton alnifolius* Lam.; **C.** *Croton ruizianus* Müll. Arg.; **D.** *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze; **E.** *Calliandra taxifolia* (Kunth) Benth.; **F.** *Hoffmannseggia miranda* Sandwith

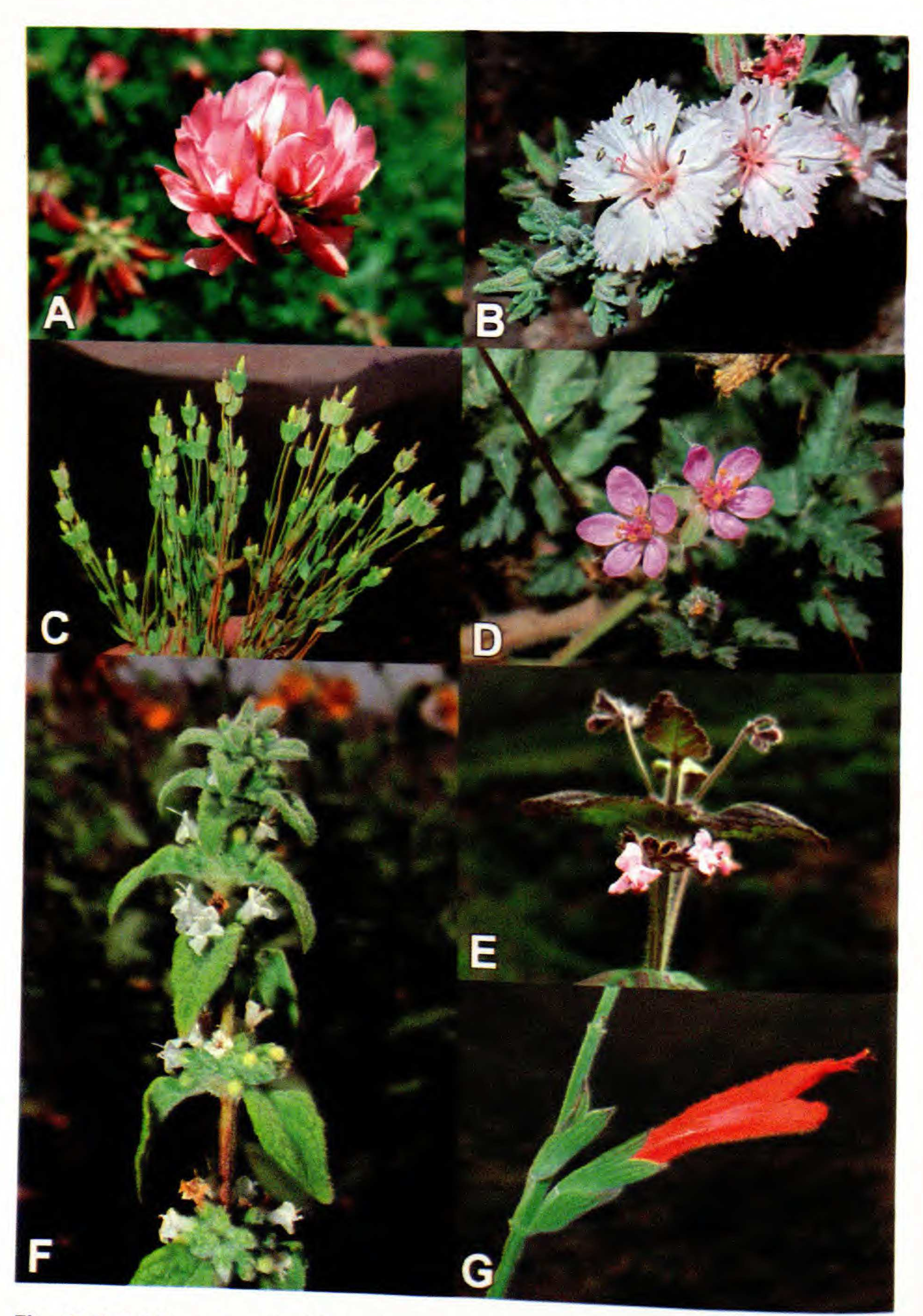


Fig. 11.A. *Trifoliumrepens* L.; **B.** *Frankenia chilensis* C. Presl; **C.** *Cicendia quadrangularis* (Dombey ex Lam.) Griseb.; **D.** *Erodium moschatum* (L.) L'Hér.; **E.** *Hyptis sidifolia* (L'Hér.) Briq.; **F.** *Minthostachys spicata* (Benth.) Epling; **G.** *Salvia tubiflora* Ruiz & Pav.

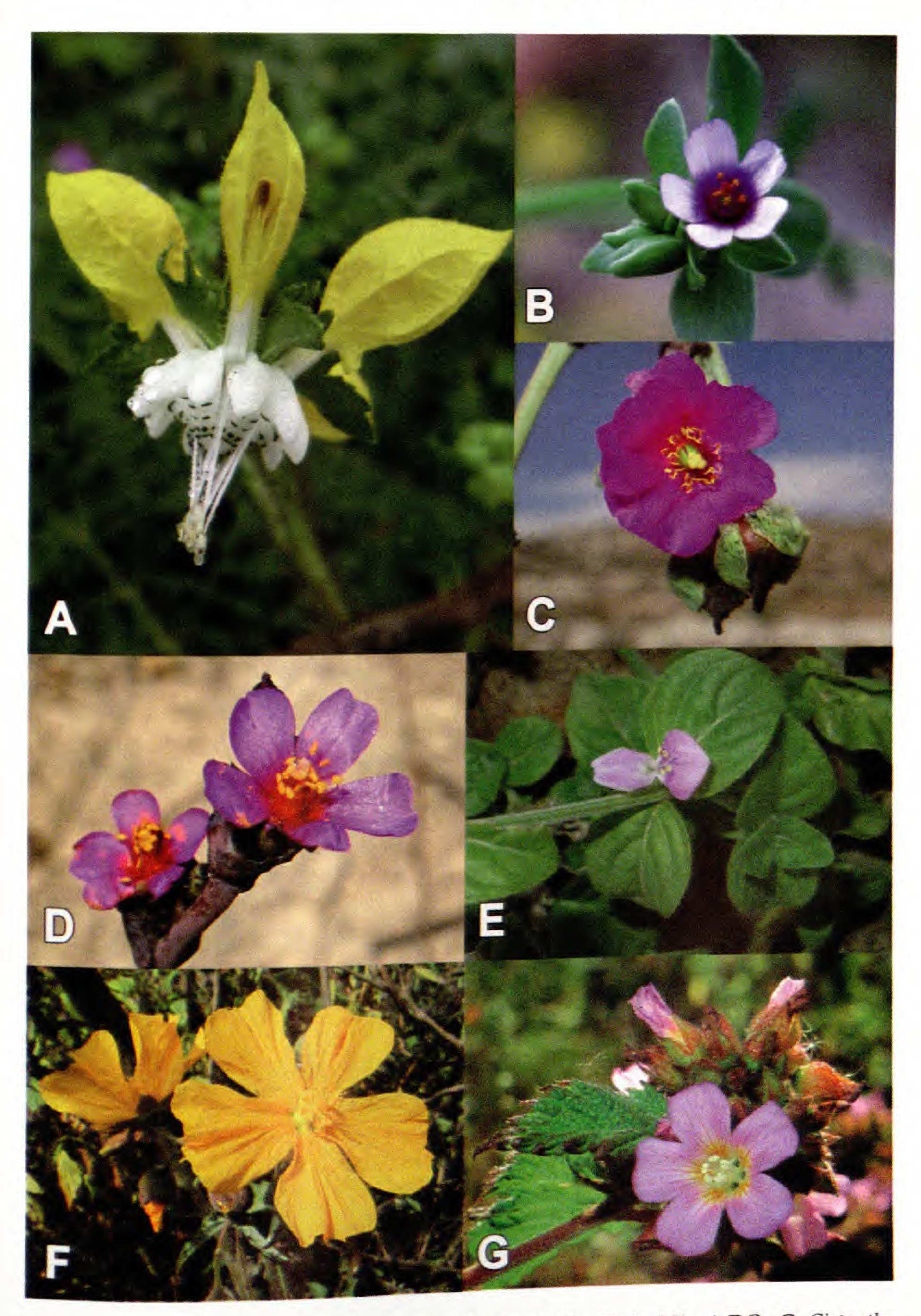


Fig. 12. A. *Nasa urens* (Jacq.) Weigend; **B.** *Calandrinia alba* (Ruiz &Pav.) DC.; **C.** *Cistanthe paniculata* (Ruiz & Pav.) Carolin ex Hershk.; **D.** *Cistanthe* sp.; **E.** *Diclipteraruiziana Wassh.* **F.** *Gaya mollendoensis* Krapov.; **G.** *Melochia pyramidata* L.

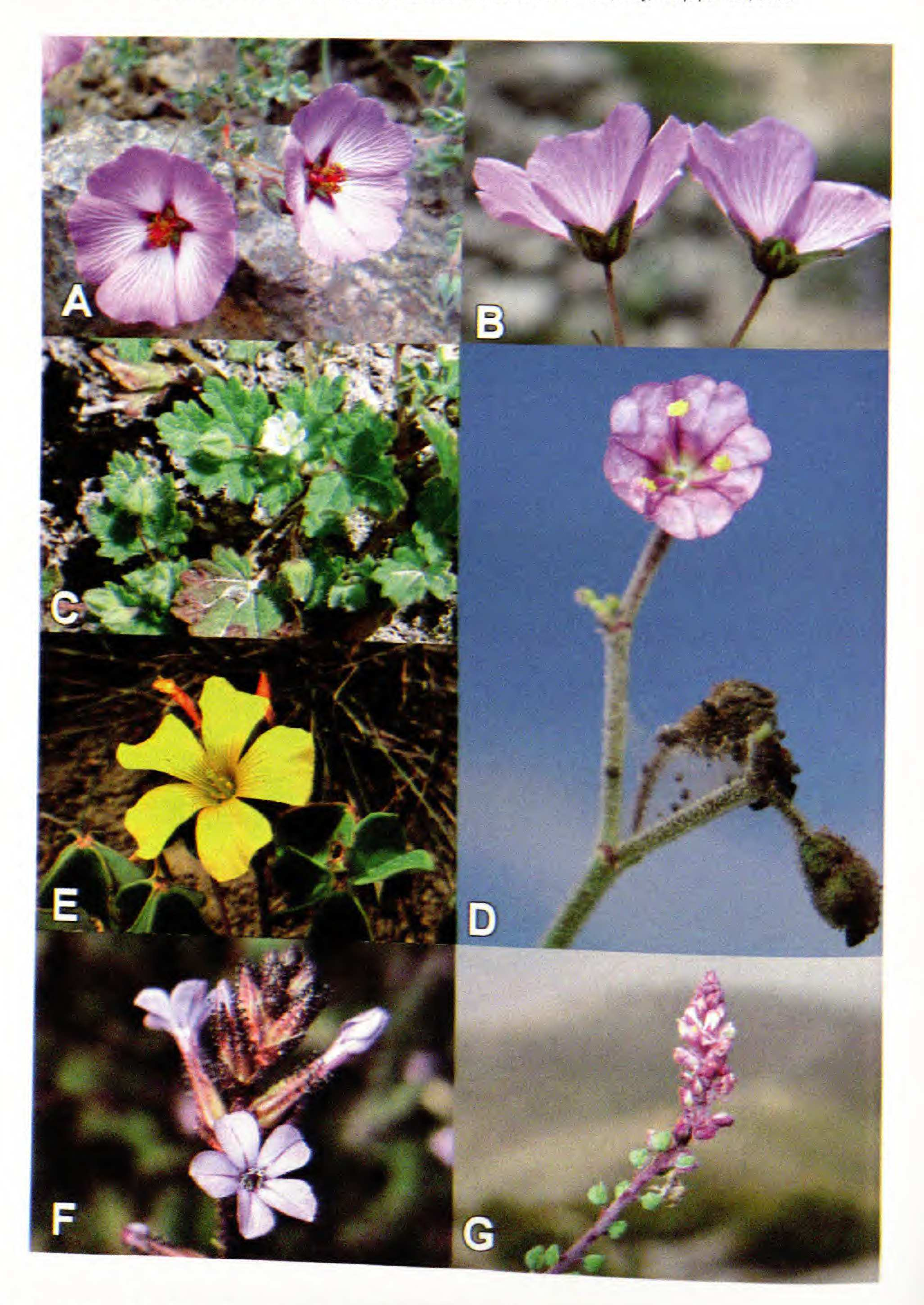


Fig. 13. A y B. Palaua dissecta Benth.; **C.** *Palaua inconspicua* I.M. Johnst.; **D.** *Mirabilis expansa* (Ruiz &Pav.) Standl.; **E.** *Oxalis* sp.; **F.** *Argemone mexicana* L. **G.** *Monnina weberbauer* iChodat

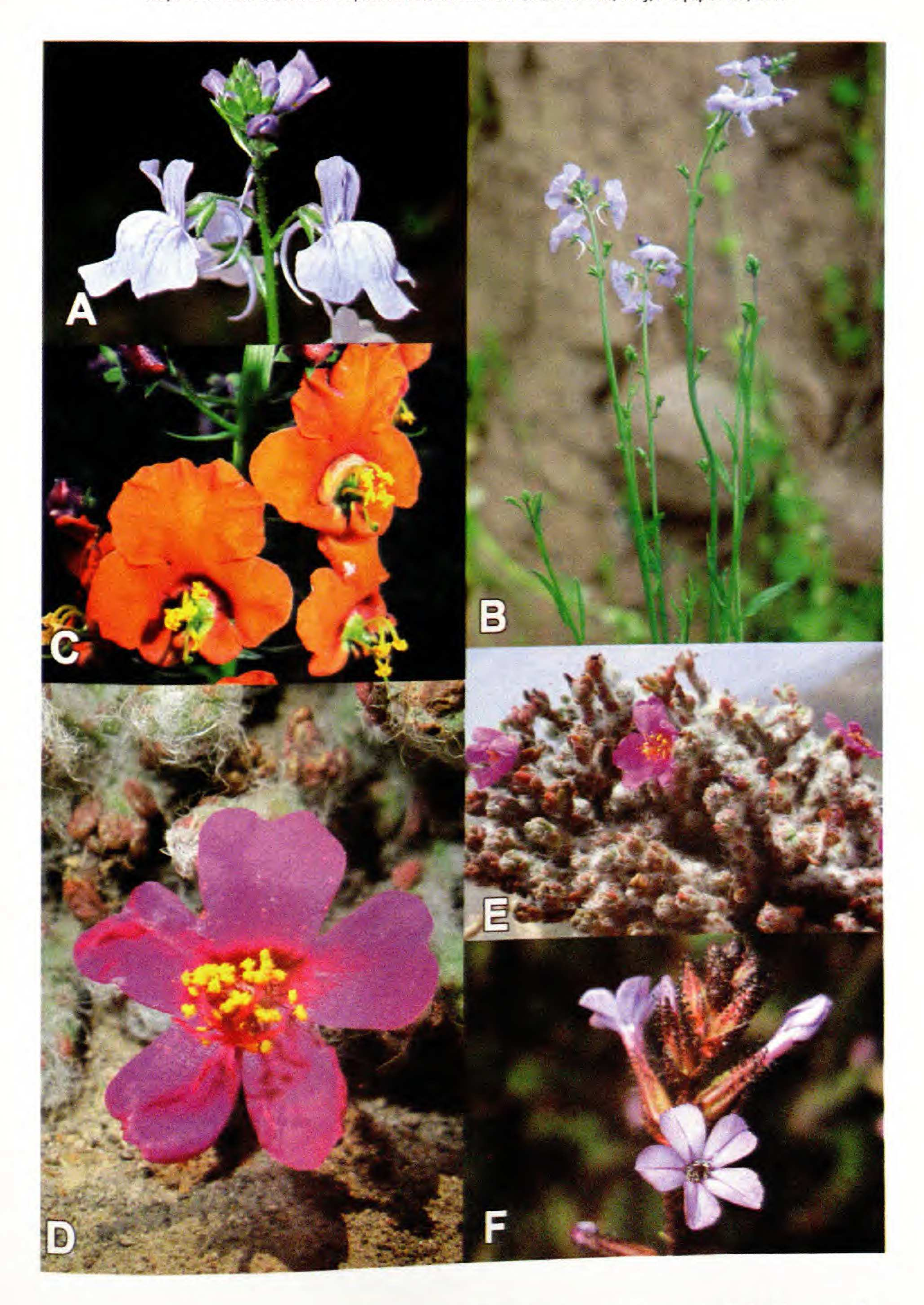


Fig. 14. A y B. *Linaria canadensis* (L.) Dum. Cours.; **C.** *Alonsoa meridionalis* (L.f.) Kuntze; **D y E.** *Portulaca pilosa* L.; **F.** *Plumbago coerulea* Kunth

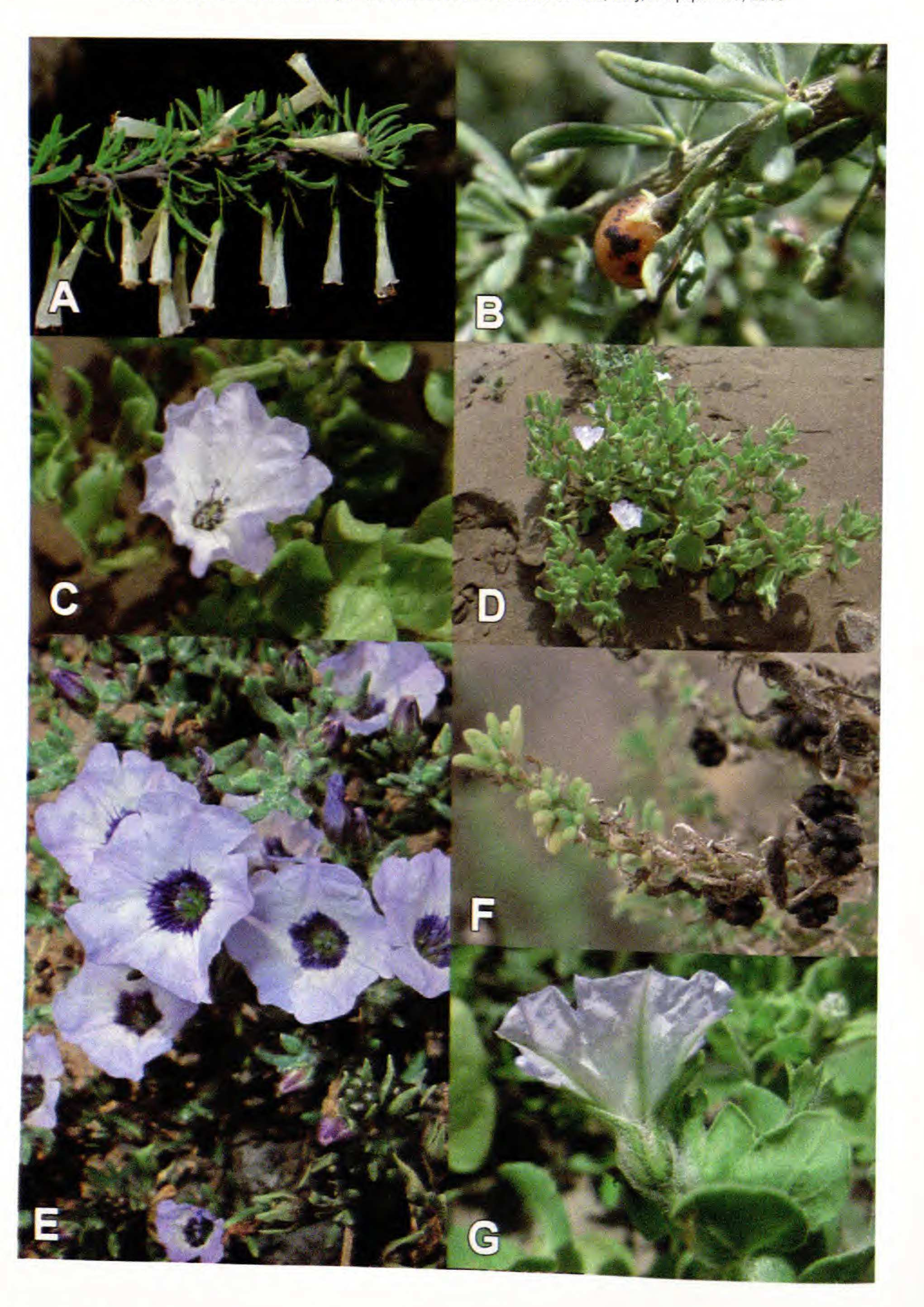


Fig. 15. A y B. *Lycium stenophyllum* J. Rémy; **C y D.** *Nolana latipes* I.M. Johnst.; **E.** *Nolana volcanica* Ferreyra; **F.** *Nolana lycioides*I. M. Johnst.; **G.** *Nolana spathulata* Ruiz & Pav.

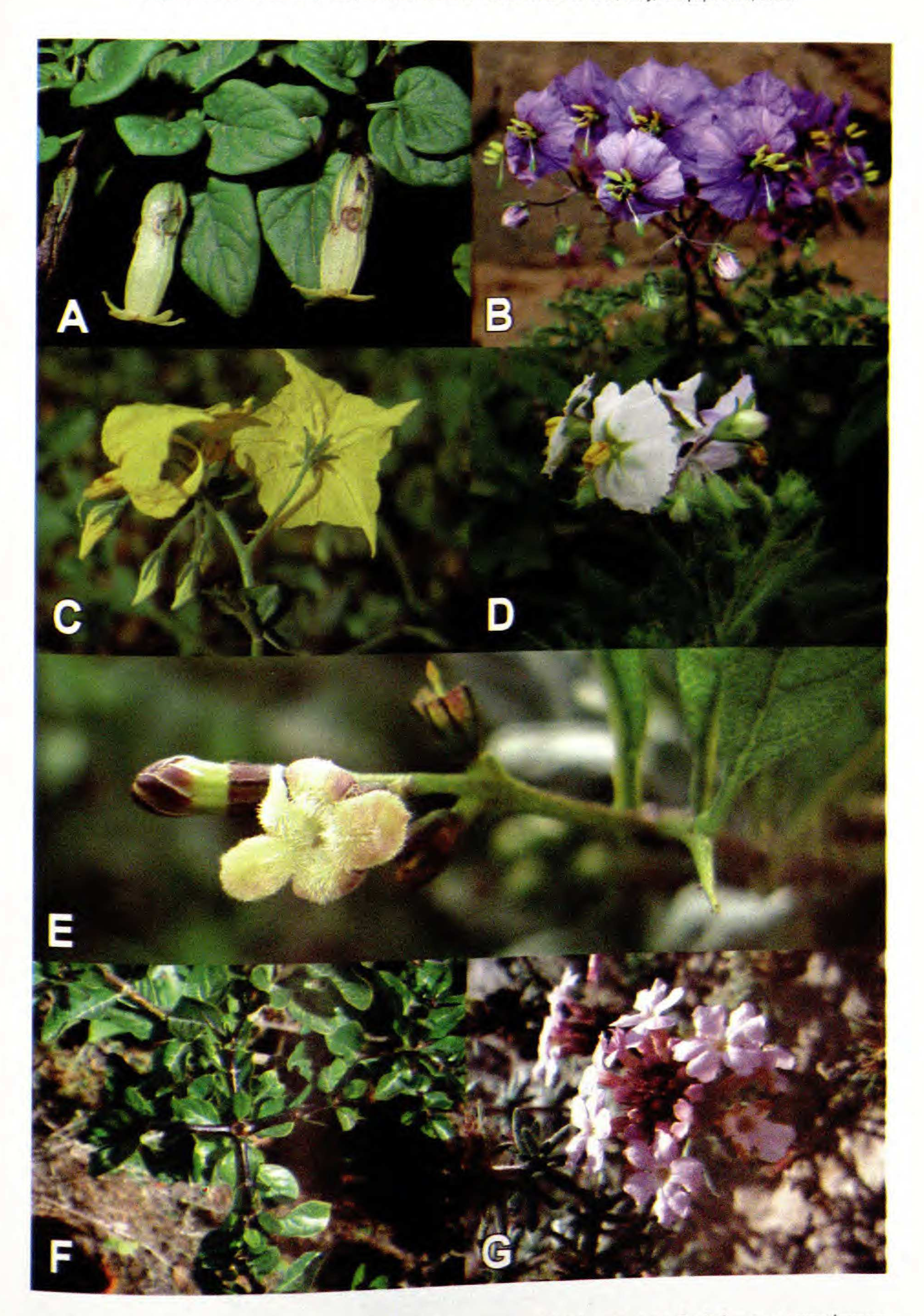


Fig. 16. A. *Salpichroa ramosissima* Miers; **B.** *Solanum multifidum* Lam.; **C.** *Solanum peruvianum* L.; **D.** *Solanum phyllanthum* Cav.; **E.** *Citharexylum flexuosum*(Ruiz &Pav.); **F.** Randia rotundifolia Ruiz & Pav. D. Don; **G.** *Hierobotana inflata* (Kunth) Briq.